

Japanese Patent Laid-Open No. 63-216000

Examples of the supports used in the panel of the present invention include various high molecule materials, glass, wool, cotton, paper, and metals. These may be used in combination. In view of handling as information recording materials, those that can be processed into flexible sheets or webs may also be used. In this regard, plastic films, such as cellulose acetate films, polyester films, polyethylene terephthalate films, polyamide films, polyimide films, triacetate films, and polycarbonate films are preferred.

[Examples]

The present invention will now be described by EXAMPLES.

EXAMPLE 1

A support of chemically reinforced glass with a thickness of 500  $\mu\text{m}$  was placed in an evaporator. An alkali halide phosphor ( $\text{CsI: 0.003Na}$ ) was placed in a tungsten port for resistance heating, and was set to a resistance heating electrode. The evaporator was evacuated to a degree of vacuum of  $2 \times 10^{-6}$  Torr.

A current was supplied to the tungsten port to vaporize the alkali halide phosphor by resistance heating until a phosphor layer with a thickness of 300  $\mu\text{m}$  was deposited on

THIS PAGE RI ANK (USPTO)

the chemically reinforced glass.

After this panel was moved to atmosphere, a conductive sheet of a polyimide film with an evaporated ITO layer (made by Micro Technology Co., Ltd., 10  $\Omega$ /square) was bonded to the surface not provided with the photostimulable layer of the chemically reinforced glass, and a transparent polyethylene terephthalate sheet with a thickness of 20  $\mu\text{m}$  was bonded to the surface provided with the phosphor layer to prepare a panel A according to the present invention having a structure shown in Fig. 1(b).

Electrodes and a temperature control circuit shown in Fig. 3 were attached to this panel, and the phosphor layer was heated to 80°C while the panel was allowed to stand in a thermostatic chamber at 30°C and a relative humidity of 70%. The curve a in Fig. 6 shows a change in sensitivity over time.

#### EXAMPLE 2

A change in sensitivity over time was measured to obtain the curve b in Fig. 6 as in EXAMPLE 1 except that the phosphor layer was heated to 140°C.

#### EXAMPLE 3

A panel B according to the present invention was prepared as in EXAMPLE 1 except that a chemically reinforced glass having a thickness of 500  $\mu\text{m}$  provided with an evaporated transparent conductive film (ITO, 10  $\Omega$ /square) at

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

a side for forming the phosphor layer was used. A  $\text{SiO}_2$  film (2,000 Å) was formed on the transparent conductive film to inhibit a reaction of the transparent conductive film with the phosphor substance. A change in sensitivity over time of this panel B was measured as in EXAMPLE 1 and is shown as a curve C in Fig. 6.

#### COMPARATIVE EXAMPLE 1

The phosphor layer prepared in EXAMPLE 1 was allowed to stand in a thermostatic chamber at 30°C and a relative humidity of 70% without preheating, and a change in sensitivity over time was measured and is shown as a curve p in Fig. 6.

Fig. 6 shows that the panel according to the present invention does not cause a hygroscopic decrease in sensitivity by heating the phosphor layer and thus exhibits high durability.

#### EXAMPLE 4

A coating solution for a phosphor layer was prepared by mixing and dispersing 8 parts by weight of an alkali halide phosphor substance ( $0.9\text{RbBr} \cdot 0.1\text{CsI}$ : 0.0001/TI), 1 part by weight of polyvinyl butyral resin, and 5 parts by weight of a solvent (cyclohexanone). This coating solution was uniformly applied on a chemically reinforced glass support with a thickness of 500  $\mu\text{m}$ , which was horizontally placed, and was spontaneously dried to form a photostimulable layer

THIS PAGE BLANK (USPTO)

with a thickness of 300  $\mu\text{m}$ .

A conductive sheet was bonded to a side, not provided with the phosphor layer, of the chemically reinforced glass of the resulting panel, and a transparent polyethylene terephthalate sheet with a thickness of 20  $\mu\text{m}$  was bonded to the surface of the phosphor layer to prepare a panel C according to the present invention.

After the panel A in EXAMPLE 1 and the panel C in this example were allowed to stand in a thermostatic chamber at 30°C and a relative humidity of 80% for a sufficiently long term, and were moved into a thermostatic chamber at 30°C and a relative humidity of 60%. A temperature control circuit shown in Fig. 3 was attached to these panels, and each phosphor layer was heated to 80°C to observe restoration of sensitivity of these panels A and C. The results are shown as a curve d (for panel A) and a curve e (for panel C) in Fig. 8.

#### COMPARATIVE EXAMPLE 2

After the panel A in EXAMPLE 1 was allowed to stand in a thermostatic chamber at 30°C and a relative humidity of 80% for a sufficiently long term, and were transferred into a thermostatic chamber at 30°C and a relative humidity of 60%, as in EXAMPLE 4. The restoration of sensitivity of the panel A was observed without heating the phosphor layer. The result is shown as a curve q in Fig. 7.

THIS PAGE IS UNCLASSIFIED

Fig. 7 shows that the sensitivity of the panels according to the present invention is restored by heating the phosphor layer, even if the sensitivity is decreased by moisture absorption. Among the panels according to the present invention, the panel A, not containing a binder in the phosphor layer, exhibits rapid restoration of sensitivity.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

DIALOG(R) File 351:Derwent WPI  
(c) 2004 Thomson Derwent. All rts. reserv.

007662149

WPI Acc No: 1988-296081/ 198842

XRAM Acc No: C88-131302

XRPX Acc No: N88-224611

**Fluorescent material panel for sensitising X-ray photograph - has heating drying means in panel which fluoresces upon irradiation with X-rays**

Patent Assignee: KONISHIROKU PHOTO IND CO LTD (KONS ); KONICA CORP (KONS )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 002

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 63216000	A	19880908	JP 8750796	A	19870304	198842 B
JP 95007114	B2	19950130	JP 8750796	A	19870304	199509

Priority Applications (No Type Date): JP 8750796 A 19870304

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 63216000	A		9		
JP 95007114	B2		8	G21K-004/00	Based on patent JP 63216000

Abstract (Basic): JP 63216000 A

In fluorescent material panel for sensitising X-ray photograph, heating drying means is incorporated in fluorescent material panel which emits fluorescent during irradiation with X-rays.

USE/ADVANTAGE - Used for X-ray photograph for medical use. Keep degree of dryness of fluorescent material, and can be used in excellent state for long time.

0/7

Title Terms: FLUORESCENT; MATERIAL; PANEL; SENSITIVE; X-RAY; PHOTOGRAPH; HEAT; DRY; PANEL; FLUORESCENT; IRRADIATE; X-RAY

Derwent Class: K08; P82; S03; S05; V05

International Patent Class (Additional): G03B-042/02; G21K-004/00

File Segment: CPI; EPI; EngPI

Manual Codes (CPI/A-N): K08-E

Manual Codes (EPI/S-X): S03-E06B; S05-D02A5; V05-M01

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## ⑫ 公開特許公報(A)

昭63-216000

⑬ Int.Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和63年(1988)9月8日

G 21 K 4/00

8406-2G

G 03 B 42/02

Z-7811-2H

42/04

Z-7811-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 加熱乾燥手段を有するX線写真増感用蛍光体パネル

⑯ 特 願 昭62-50796

⑰ 出 願 昭62(1987)3月4日

⑱ 発 明 者	土 野 久 憲	東京都日野市さくら町1番地	小西六写真工業株式会社内
⑱ 発 明 者	加 野 亜 紀 子	東京都日野市さくら町1番地	小西六写真工業株式会社内
⑱ 発 明 者	中 野 邦 昭	東京都日野市さくら町1番地	小西六写真工業株式会社内
⑱ 発 明 者	島 田 文 生	東京都日野市さくら町1番地	小西六写真工業株式会社内
⑰ 出 願 人	コニカ株式会社	東京都新宿区西新宿1丁目26番2号	

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

加熱乾燥手段を有するX線写真増感用  
蛍光体パネル

## 2. 特許請求の範囲

X線照射時に蛍光を発する蛍光体を用いるX線  
写真増感用蛍光体パネルに加熱乾燥手段を組み込  
んだことを特徴とするX線写真増感用蛍光体パネル。

## 3. 発明の詳細な説明

## 【産業上の利用分野】

本発明は医学用X線写真の直接撮影用増感スク  
リーン或は間接撮影用蛍光スクリーンに関する。

## 【発明の背景】

直接撮影用増感スクリーン(intensifying scre  
en、一般に増感紙と呼ばれる)及び間接撮影用蛍  
光スクリーン(fluorescent screen、一般に蛍光  
板と呼ばれる)は、X線によって蛍光を発する蛍  
光体を、X線撮影に支障のない支持体上に塗設し、  
更に形成された蛍光体層を保護層で被覆したもの  
である。前記増感紙は支持体の表面にハロゲン化

銀感光層が塗設された写真感光材料(Xレイフィ  
ルム)に密着させられて保持され、X線が照射さ  
れることによって発光し、写真感光材料のX線に  
対する感度を間接的に向上させている。また蛍光  
板に於てはX線像を可視画像に変換し、これを間  
接撮影用カメラあるいは撮影管等で撮影可能にし  
ている。

前記増感紙、蛍光板等の蛍光スクリーンは一般  
にパネル形態をなしているもので以後の説明には両  
者を一括してX線写真増感用蛍光体パネル、更に  
省略して蛍光体パネル或は単にパネルと称する。

前記増感紙に使用する蛍光体は、従来一般的に  
直接撮影用Xレイフィルムの感色性がレギュラー  
である場合には4000~5000Åに蛍光スペクトルを  
有するタングステン酸カルシウムを主系統とした  
蛍光体ユーロビウム賦活硫酸バリウム蛍光体等が  
用いられ更に直接撮影用Xレイフィルムの感色性  
がオルソマチックの場合にはテルビニウムを賦活  
剤とした酸化硫化カドミウム系の5400Å付近に  
ピークを有する蛍光体等が用いられている。また

間接撮影用Xレイフィルムの感光性はオルソマテックであるので前記蛍光板は5400~5500Åに蛍光スペクトルを有する銀を賦活剤とする硫化カドミウム亜鉛系のものが使用される。

ところで前記蛍光体は、まづX線エネルギーの吸収効率のよいこと、発光効率のよいこと、写真感光材料の感光スペクトルを効率よくカバーする蛍光スペクトルを発すること、残光がなく画像の鮮鋭性、撮影操作に支障を与えぬことが要求される。

ここに於て、 $\text{LaOBr:Tb}$ 等の希土類蛍光体、 $\text{BaFBr:Eu}$ 、 $\text{BaFCI:Eu}$ 等のアルカリ土類蛍光体はX線の吸収効率、発光効率が高く発光スペクトル領域も好適であり、X線写真増感用蛍光体として好しい。また $\text{CsI:Na}$ 、 $\text{CsI:Tl}$ 、 $\text{RbBr:Tl}$ 等のアルカリハライド蛍光体は前記性能を備えると共に蒸着等の気相堆積法によって容易に蛍光体層を形成できるので蛍光体層中の蛍光体充填密度が100%に近く、結着剤溶液に蛍光体粒子を懸濁、分散させた蛍光体塗料を塗布した蛍光体層に比べ感度、粒状性及

対処するため特性を犠牲にして吸湿性の少い蛍光体を選び且つ必要に応じ蛍光体層面を保護層で被覆する方法がとられてきた。

この保護層は、たとえば特開昭59-42500号に記述されているように、保護層用塗布液を蛍光体層上に直接塗布して形成されるか、あるいはあらかじめ別途形成した保護層を蛍光体層上に接着する方法により形成されている。

しかし、前記保護層は層厚を厚くして水分の透過率を下げようとするとも画像の鮮鋭性が劣化してしまうため薄層化する必要があり、水分の透過を完全に防止することは不可能であった。このため前記 $\text{BaFBr:Eu}$ のようなアルカリ土類金属系の蛍光体、 $\text{CsI:Na}$ のようなアルカリ金属系の蛍光体あるいは $\text{LaOBr:Tl}$ 蛍光体等の吸湿性が著しい蛍光体は、吸湿による特性の劣化が起こりこれら蛍光体はX線吸収効率、発光効率などの諸特性が優れているにもかかわらず、X線写真増感用蛍光体として利用することは困難であった。

前記蛍光体パネルの耐用性を向上するために特

び画像の鮮鋭性が著しく向上して好ましい。

また更に蛍光体パネルには繰返し使用が可能であること(耐用性)が強く要求される。

即ち、前記蛍光体パネルは、得られるX線画像の画質を劣化させることなく長期間あるいは多数回の繰返しの使用に耐える性能を有することが望まれる。そのためには前記蛍光体パネル中の蛍光体層が外部からの物理的あるいは化学的刺激から十分に保護される必要がある。しかしながら蛍光体は一般に吸湿性であり、とくに前記希土類、アルカリ土類或はアルカリハライド系の蛍光体は吸湿性が強い。前記蛍光体層が水分を吸収すると、アルカリ土類系蛍光体(例えば $\text{BaFBr:Eu}$ )等は分解しX線に対する感度が低下する。またアルカリハライド系蛍光体(例えば $\text{CsI:Na}$ )等は吸湿、脱湿によりX線に対する感度が変動し、撮影条件が不安定となり、また得られるX線画像の画質の劣化をもたらすため、前記蛍光体層に水分が含有されないよう保護することが望まれる。

従来の蛍光体パネルにおいては、上記の問題に

に耐湿性防湿手段の点でのよりいっそうの改良が望まれているが、前記保護層の透湿性を低下させるための方法以外は防湿性に関してほとんど検討されていないのが現状である。

#### 【発明の目的】

本発明は、蛍光体パネルにおける前述のような現状に鑑みてなされたものであり、本発明の目的は蛍光体層の乾燥度を保ち、長期間にわたり良好な状態で使用が可能である蛍光体パネルを提供することにある。

#### 【発明の構成】

前記した本発明の目的は、X線照射時に蛍光を発する蛍光体を用いるX線写真増感用蛍光体パネルに加熱乾燥手段を組み込んだことを特徴とするX線写真増感用蛍光体パネルによって達成される。

尚本発明の態様として前記加熱乾燥手段は蛍光体パネルの構成層、支持体中に含有組込まれてもよいし、発熱体からなる層を別途設けてもよい。

次に本発明を具体的に説明する。

X線照射時蛍光を発する蛍光体を用いる蛍光体

パネルは、一般に支持体上に蛍光体層(以後蛍光層と略称する)と該蛍光層の機能を補完するための各種構成層(例えば保護層、フィルタ層或は接着層等)からなっている。

第1図に本発明の蛍光体パネルの各種態様を例示する。

第1図(a)において、1は支持体、2Hは乾燥乾燥用発熱体(以後発熱体と略称する)が含有組込まれた発熱蛍光層、3は保護層である。尚該保護層が蛍光層の周側面まで被覆する例を示した。同図(b)は蛍光層2に対する支持体1の裏面に発熱体からなる発熱層H1が支持体1に接して設けられており、同図(c)において発熱体からなる発熱層H2は支持体1に接し蛍光層2と同側、支持体に接して設けられ、保護層3は蛍光層2のみの全表面を被覆している。同図(d)において1Hは支持体中に発熱体が含有組込まれた発熱支持体である。同図(e)においては、H3は発熱体自身が支持体を兼ねる支持発熱体であり、保護層3が蛍光層2及び支持発熱体H3の裏面を含め全表面を包んで被覆している。

パネルの乾燥もしくは防湿のための加熱温度範囲は40～150℃、好しくは40～80℃であって、該温度範囲においては、支持体、保護層に非耐熱性素材(例えばポリエチレンテレフタレート等)使用の自由が許される。また加熱温度が高すぎると、X線照射時に蛍光層の感度低下を生じたり、残光量が増大したり、写真感光材料が熱カブリを生じたりして好しくない。

加熱の時期はX線画像を与えるX線照射時および/または非照射時の任意時期でよい。乾燥に要する時間は含湿により30%相対感度に低下したパネルに於ても80℃で1.0～2.0時間でほぼ100%に回復できる。尚気相堆積による結着剤フリーの蛍光層の方が乾燥効率(感度回復速度)がよい。

また照射時よりも非照射時の加熱温度を高め乾燥効果を上げる等の方策を講じてよいし、照射時は加熱を中止するようにしてもよい。

また使用の度毎に逐次乾燥処理を行ってもよいし、夜間等の非使用時或は蛍光体が水分により分解しその機能回復不能に陥入らない限度の長期貯

同図(f)は発熱層H4が蛍光層2の上面に接して設けられ、同図(g)では蛍光層2が発熱層H2およびH4に挟まれた態様である。同図(h)は発熱体が含有組込まれた発熱保護層3Hを有する例である。

本発明のパネルは上例に限らないが、発熱体からなる或は発熱体が発熱層H2およびH4に挟まれた層が蛍光層と写真感光材料との間に位置する場合には、該パネル該発熱体層は蛍光に対し透明な物質が用いられる。

前記発熱体が発熱層H2およびH4に挟まれた層あるいは発熱支持体にはカーボンブラック、金属微粉末等の導電性微粉末を用いられることが好しい。

また発熱体からなる発熱層には、透明な酸化インジウム等の電気抵抗体の金属酸化物或は金属等の蒸着、スパッタリングによる薄膜、またはカーボンブラック、金属微粉末等を分散懸濁する塗料の塗布膜が用いられる。

また、前記発熱体自身が支持体を兼ねる支持発熱体には、カーボンファイバシート等が用いられる。

留後に一括除湿処理を行ってもよい。

前記した態様例のように発熱体をパネルに組込む場合、発熱体は電流回路を形成しパネル全面に充分加熱効果を及ぼす形態及び配置に関する支障を避けた形態であれば如何様のパターンを採ってもよい。その例を第2図に示す。同図(a)は発熱体に均一薄層回路を形成させた例であり、同図(b)は槽型、同図(c)は屈曲単線型回路とした例である。第2図においてPは電極、Hは発熱体である。

次にパネルの乾燥温度制御は熱電対等の温度検出器に温度制御器、ヒータ用電源を組合せることによって容易に行うことができる。第3図にその1例のブロック図を示した。

また別個に加熱・乾燥装置を併用してもよい。

次に本発明のパネルの除湿効率の一例を第4図に示す。該パネルの構造は第1図(c)の仕様であり、蛍光体としてはCsI:Na蛍光体を用いている。

また第5図に前記パネルの蛍光層の含水率(水/g/輝尽層9)と蛍光強度の関係を示す。

図に明かなように蛍光層の加熱により、該層の

除湿及び防湿がなされ、パネルの耐用性が保証される。

本発明のパネルにおいて用いられる支持体としては各種高分子材料、ガラス、ウール、木綿、紙、金属等が用いられ、またそれらの組合せとしてもよい。情報記録材料としての取扱い上可挽性のあるシート或いはウェブに加工できるものでもよく、この点から例えばセルロースアセテートフィルム、ポリエステルフィルム、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポリアミドフィルム、ポリイミドフィルム、トリアセテートフィルム、ポリカーボネイトフィルム等のプラスチックフィルムが好ましい。

また、これら支持体の層厚は用いる支持体の材質等によって異なるが、一般的には $80\mu\text{m}\sim 1000\mu\text{m}$ であり、取扱い上の点から、さらに好ましくは $150\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$ である。

これら支持体の表面は滑面であってもよいし、蛍光層との接着性を向上させる目的でマツト面としてもよいしまた下引層を設けてもよい。

あってもよい。

上記蛍光体のうち特に水分に弱い蛍光体は、 $\text{LaOBr:Tb}$ 系蛍光体、アルカリ土類金属系蛍光体、アルカリ金属系蛍光体であり、これら蛍光体に本発明を適用するとその効果は特に大きい。

本発明のパネルは前記の蛍光体の少なくとも一種類を含む一つ若しくは二つ以上の蛍光層から成る蛍光層群を有してもよい。また、それぞれの蛍光層に含まれる蛍光体は同一であってもよいが異なってもよい。

前記蛍光層は、特開昭61-73100号に述べられているように蛍光体を蒸着法、スパッタリング法等の方法を用いることにより結着剤を含有しない層状構成として支持体上に形成してもよいし、蛍光体を適当な結着剤中に分散して塗布液を調製し、それを支持体上に塗布することにより形成してもよい。この時蛍光体粒子の平均粒径は $0.1\sim 100\mu\text{m}$ 、好しくは $0.5\sim 30\mu\text{m}$ である。本発明のパネルにおいて、結着剤を用いる場合には、例えばセラチンの如き蛋白質、デキストランの如きポリサッ

本発明の蛍光体パネルに用いられる蛍光体としては、

$\text{Y}_2\text{O}_3\text{:S:Tb}$ 、 $\text{Gd}_2\text{O}_3\text{:S:Tb}$ 、 $\text{La}_2\text{O}_3\text{:S:Tb}$ 、 $(\text{Y,Gd})_2\text{O}_3\text{:S:Tb}$ 、 $(\text{Y,Gd})_2\text{O}_3\text{:S:Tb,Tm}$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3\text{:S:Eu}$ 、 $\text{Gd}_2\text{O}_3\text{:S:Eu}$ 、 $(\text{Y,Gd})_2\text{O}_3\text{:S:Eu}$ 、 $\text{Y}_2\text{O}_3\text{:Eu}$ 、 $\text{Gd}_2\text{O}_3\text{:Eu}$ 、 $(\text{Y,Gd})_2\text{O}_3\text{:Eu}$ 、 $\text{YVO}_4\text{:Eu}$ 、 $\text{YPO}_4\text{:Tb}$ 、 $\text{GdPO}_4\text{:Tb}$ 、 $\text{LaPO}_4\text{:Tb}$ 、 $\text{YPO}_4\text{:Eu}$ 、 $\text{LaOBr:Tb}$ 、 $\text{LaOBr:Tb,Tm}$ 、 $\text{LaOC}_2\text{:Tb}$ 、 $\text{LaOC}_2\text{:Tb,Tm}$ 、 $\text{GdOBr:Tb}$ 、 $\text{GdOC}_2\text{:Tb}$ 、 $\text{CaWO}_4$ 、 $\text{CaWO}_4\text{:Pb}$ 、 $\text{MgWO}_4$ 、 $\text{BaSO}_4\text{:Pb}$ 、 $\text{BaSO}_4\text{:Eu}^{2+}$ 、 $(\text{Ba,Sr})\text{SO}_4\text{:Eu}^{2+}$ 、 $\text{Ba}_2(\text{PO}_4)_2\text{:Eu}^{2+}$ 、 $(\text{Ba,Sr})_2(\text{PO}_4)_2\text{:Eu}^{2+}$ 、 $\text{BaFC}_2\text{:Eu}^{2+}$ 、 $\text{BaFBr:Eu}^{2+}$ 、 $\text{BaFC}_2\text{:Eu}^{2+}$ 、 $\text{Tb}$ 、 $\text{BaFBr:Eu}^{2+}$ 、 $\text{Tb}$ 、 $\text{BaF}_2$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{KCl:Eu}^{2+}$ 、 $\text{BaF}_2$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{BaSO}_4$ 、 $\text{KCl:Eu}^{2+}$ 、 $(\text{Ba,Mg})\text{F}_2$ 、 $\text{BaCl}_2$ 、 $\text{KCl:Eu}^{2+}$ 、 $\text{CsI:Na}$ 、 $\text{CsI:Tl}$ 、 $\text{RbBr:Tl}$ 、 $\text{RbBr,CsBr:Tl}$ 、 $\text{NaI}$ 、 $\text{ZnS:Ag}$ 、 $(\text{Zn,Cd})\text{S:Ag}$ 、 $\text{ZnS:Cu}$ 、 $\text{ZnS:Cu,Al}$ 、 $(\text{Zn,Cd})\text{S:Cu}$ 、 $(\text{Zn,Cd})\text{S:Cu,Al}$ 、 $(\text{Zn,Cd})\text{S:Cu,Au,Al}$ 、 $\text{HfP}_2\text{O}_7\text{:Cu}$ 等のX線蛍光体があげられる。

しかし、本発明のパネルに用いられる蛍光体は、前述の蛍光体に限られるものではなく、X線照射時に発光を示す蛍光体であればいかなる蛍光体で

カライドまたはアラビアゴム、ポリビニルブチラート、ポリ酢酸ビニル、ニトロセルロース、エチルセルロース、塩化ビニリデン-塩化ビニルコポリマ、ポリノルメタクリレート、塩化ビニル-酢酸ビニルコポリマ、ポリウレタン、セルロースアセテートブチラート、ポリビニルアルコール等のような通常層構成に用いられる結着剤が使用される。

しかし、本発明のパネルに関しては、とくに前記特開昭61-73100号において提案されているように、蛍光層が結着剤を含有しない構造を有することが好ましい。結着剤を含有しない蛍光層の形成法としては、以下のような方法があげられる。

第1の方法として蒸着法がある。該方法においては、まず支持体を蒸着装置内に設置した後装置内を排気して $10^{-4}\text{Torr}$ 程度の真空度とする。次いで、前記蛍光体の少なくとも一つを抵抗加熱法、エレクトロンビーム法等の方法で加熱蒸発させて前記支持体表面に蛍光体を所望の厚さに堆積させる。

この結果、結着剤を含有しない蛍光層が形成されるが、前記蒸着工程では複数回に分けて蛍光層

を形成することも可能である。また、前記蒸着工程では複数の抵抗加熱器あるいはエレクトロンビームを用いて共蒸着を行うことも可能である。

また、前記蒸着法においては、蛍光体原料を複数の抵抗加熱器あるいはエレクトロンビームを用いて共蒸着し、支持体上で目的とする蛍光体を合成すると同時に蛍光層を形成することも可能である。

さらに前記蒸着法においては、蒸着時、必要に応じて被蒸着物を冷却あるいは加熱してもよい。また、蒸着終了後蛍光層を加熱処理してもよい。

第2の方法としてスパッタリング法がある。該方法においては、蒸着法と同様に支持体をスパッタ装置内に装置した後装置内を一旦排気して $10^{-6}$  Torr程度の真空度とし、次いでスパッタリング用のガスとしてAr, Ne等の不活性ガスをスパッタ装置内に導入して $10^{-2}$  Torr程度のガス圧とする。

次に、前記蛍光体をターゲットとして、スパッタリングすることにより、前記支持体表面に蛍光体を所望の厚さに堆積させ、前記蒸着法と同様に蛍

ースなどのセルローズ誘導体、あるいはポリメチルメタクリレート、ポリビニルブチラール、ポリビニルホルマール、ポリカーボネート、ポリ酢酸ビニル、ポリアクリロニトリロニトリル、ポリメチルアクリルアルコール、ポリメチルビニルケトン、セルロースジアセテート、セルローストリアセテート、ポリビニルアルコール、ポリアクリル酸、ポリメタクリル酸、ポリグリシン、ポリアクリルアミド、ポリビニルピロリドン、ポリビニルアミン、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニル、ポリアミド(ナイロン)、ポリ四弗化エチレン、ポリ三弗化-塩化エチレン、ポリプロピレン、四弗化エチレン-六弗化プロピレン共重合体、ポリビニルイソブチルエーテル、ポリスチレンなどがあげられる。

また、特開昭61-176900号に述べられているように放射線硬化型樹脂または熱硬化型樹脂の少なくともいずれか一方を含有する塗布液を保護層を設置すべき面に塗布し、特開昭61-176900号に示したような装置を用いて紫外線あるいは電子線など

光層を形成することができる。

第3の方法としてCVD法がある。該方法は目的とする蛍光体あるいは蛍光体原料を含有する有機金属化合物を熱、高周波電力等のエネルギーで分解することにより、支持体上に結着剤を含有しない蛍光層を得る。

第4の方法として吹着け法がある。該方法は蛍光体粉末を粘着層上に吹き着けることにより支持体上に結着剤を含有しない蛍光層を得る。

本発明のパネルの蛍光層の層厚は、目的とするパネルのX線に対する感度、蛍光体の種類等によって異なるが、結着剤を含有しない場合で $60\mu\text{m} \sim 1000\mu\text{m}$ の範囲、さらに好ましくは $100\mu\text{m} \sim 800\mu\text{m}$ の範囲から選ばれるのが好ましく、結着剤を含有する場合で $100\mu\text{m} \sim 1000\mu\text{m}$ の範囲、さらに好ましくは $100\mu\text{m} \sim 500\mu\text{m}$ の範囲から選ばれるのが好ましい。

本発明に於ては前記のような保護層を設けることが好ましい。保護層用材料としては、たとえば酢酸セルロース、ニトロセルロース、エチルセルロ

スの放射線の照射および/または加熱を施して前記塗布液を硬化させてもよい。

前記放射線硬化型樹脂としては、不飽和二重結合を有する化合物またはこれを含む組成物であればよく、このような化合物は、好ましくは不飽和二重結合を2個以上有するプレポリマおよび/またはオリゴマであり、さらに、これらに不飽和二重結合を有する単量体(ビニルモノマ)を反応性希釈剤として含有させることができる。

前記のように形成される保護層の一層の層厚は $0.5\mu\text{m} \sim 1000\mu\text{m}$ 程度、さらに好ましくは $1\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ 程度の範囲にあることが好ましい。また $\text{SiO}_2$ 、 $\text{SiC}$ 、 $\text{SiN}$ 、 $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等の無機物質層を真空蒸着法、スパッタリング法等により形成してもよい。前記無機物質層の層厚は $0.1\mu\text{m} \sim 10\mu\text{m}$ 程度が好ましい。

本発明のパネルは、支持体上に蛍光層を設けた後に該蛍光層上に保護層を形成して製造してもよいし、あらかじめ形成した保護層を前記蛍光層上に付設して製造してもよい。あるいは保護層上に蛍光層を形成した後、支持体を設ける手順をとつ

てもよい。

尚保護層には蛍光スペクトル領域に有害な吸収がないことが好ましい。

#### 【実施例】

次に、実施例によって本発明を説明する。

##### 実施例 1

支持体として500 $\mu$ m厚の化学強化ガラスを蒸着器中に設置した。次に抵抗加熱用のタングステンボート中にアルカリハライド蛍光体(CsI:0.003Na)を入れ、抵抗加熱用電極にセットし、続いて蒸着器を排気して $2 \times 10^{-6}$ Torrの真空度とした。

次にタングステンボートに電流を流し、抵抗加熱法によってアルカリハライド蛍光体を蒸発させ化学強化ガラス上に蛍光層の層厚が300 $\mu$ mの厚さになるまで堆積させた。

次にこのパネルを大気中に出した後、化学強化ガラスの輝尽層の設けられていない面に、ポリイミドフィルム上にITOを蒸着した導電膜シート(ミクロ技術研究所製、10 $\Omega$ /□)を接着し、また蛍光層表面には20 $\mu$ m厚の透明ポリエチレンテレフタ

実施例 1 で作製したパネル A の蛍光層を加熱しないで30℃で相対湿度70%の恒温室に放置し、経時による感度変化を測定した結果を第6図曲線pとして示す。

第6図より、本発明のパネルは蛍光層を加熱することによって吸湿による感度の低下を防止し、耐用性が保証される。

##### 実施例 4

アルカリハライド蛍光体(0.9RbBr・0.1CsI:0.0001/Tl)8重量部とポリビニルブチラール樹脂1重量部と溶剤(シクロヘキサノン)5重量部を用いて混合・分散し、蛍光層用塗布液を調製した。次にこの塗布液を水平に置いた500 $\mu$ m厚の化学強化ガラス支持体上に均一に塗布し、自然乾燥させて300 $\mu$ m厚の輝尽層を形成した。

このようにして得られたパネルの化学強化ガラスの蛍光層の設けられていない面に実施例1と同様の導電性シートを接着し、また蛍光層表面には20 $\mu$ m厚の透明ポリエチレンテレフタレートシートを接着して本発明のパネルCを得た。

レートシートを接着して、第1図(b)に示した構造の本発明のパネルAを得た。

このパネルAに電極と第3図の様な温度制御回路を取付け、80℃に蛍光層を加熱しながら、30℃、相対湿度70%の恒温室に放置し、経時による感度変化を測定した結果を第6図曲線aに示す。

##### 実施例 2

実施例 1 において、蛍光層の加熱を140℃にした以外は実施例 1 と同様にして経時による感度変化を測定し、第6図曲線bをえた。

##### 実施例 3

実施例 1 において、支持体として予め蛍光層を設ける側に透明導電膜(ITO, 10 $\Omega$ /□)が蒸着されている500 $\mu$ m厚の化学強化ガラスを用いた以外は実施例 1 と同様にして本発明のパネルBを得た。尚透明導電膜上には透明導電膜と蛍光体との反応を防止するためのSiO膜(2000Å)が設けてある。次にこのパネルBの経時による感度変化を実施例 1 と同様にして測定し、第6図曲線cとして示す。

##### 比較例 1

実施例 1 のパネルAと本実施例のパネルCとを30℃で相対湿度80%の恒温室に十分長期間放置した後、30℃で相対湿度60%の恒温室に取り出し、第3図の様な温度制御回路を取付け、蛍光層を80℃に加熱して前記パネルA、Cの感度回復の様子を調べた。結果を第8図曲線d(パネルA)、曲線e(パネルC)として示す。

##### 比較例 2

実施例 1 のパネルAを実施例 4 と同様にして30℃で相対湿度80%の恒温室に十分長期間放置した後、30℃で相対湿度60%の恒温室に取り出し、蛍光層を加熱しないで前記パネルAの感度回復の様子を調べた。結果を第7図曲線qとして示す。

第7図より、本発明のパネルは吸湿により一旦感度が低下しても、蛍光層の加熱により感度が回復することがわかる。尚、本発明のパネルのうちパネルAは蛍光層に結着剤を含んでいないので、感度の回復が早い。

##### 【発明の効果】

以上述べたように加熱機構を内蔵させた本発明

のパネルは、

(1) 加熱することにより、蛍光体への水分の吸着が防止され、放射線に対する感度の低下が阻止される。

(2) 加熱することにより蛍光体に吸着された水分が放出され、水分吸着による蛍光体の劣化性能が回復する。

(3) 加熱することにより、長寿命残光を引き起こすトラップレベルが減少してS/Nが向上する。

等の好ましい挙動を有し、パネルの耐用性が上がる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のパネルの態様例の断面図である。第2図は発熱体の回路パターンを示す図、第3図は温度制御のブロック図である。

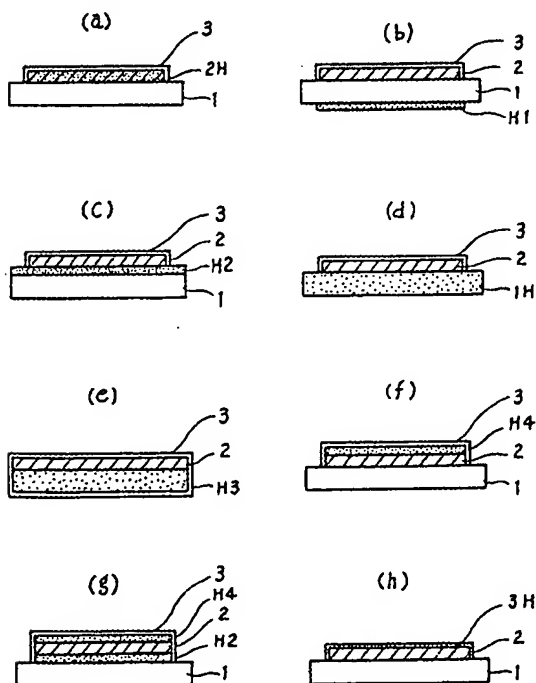
第4図はパネル蛍光層の除湿効率を示す図であり、第5図は蛍光層の含水率と感度の関係を示す図である。

第6図は防湿に対する温度効果を示し、第7図は加熱による感度回復挙動を示すグラフである。

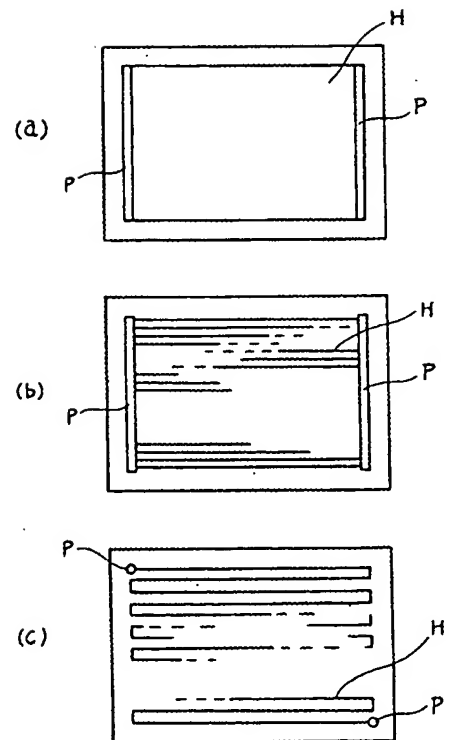
- 1 … 支持体、  
2 … 蛍光層、  
3 … 保護層、  
1 H … 発熱支持体、  
2 H … 発熱蛍光層、  
3 H … 発熱保護層、  
H 1, H 2 及び H 4 … 発熱層、  
H 3 … 支持発熱体。

出願人 小西六写真工業株式会社

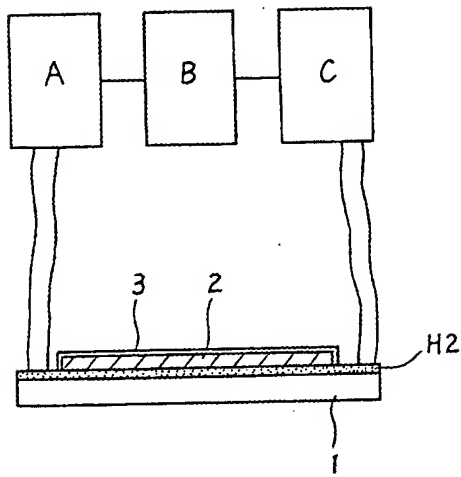
第1図



第2図

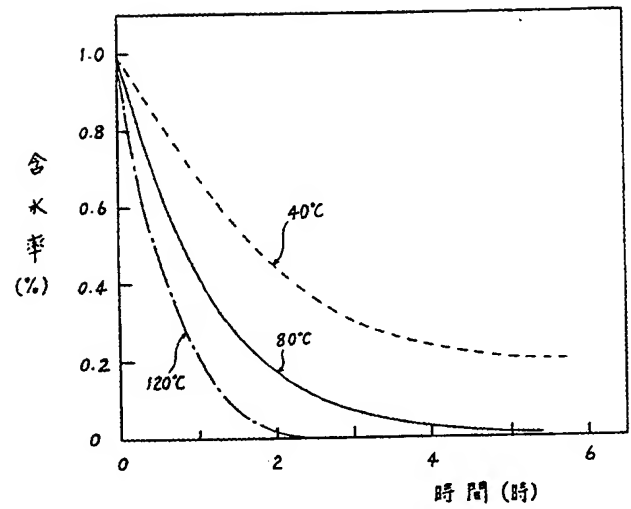


第 3 図

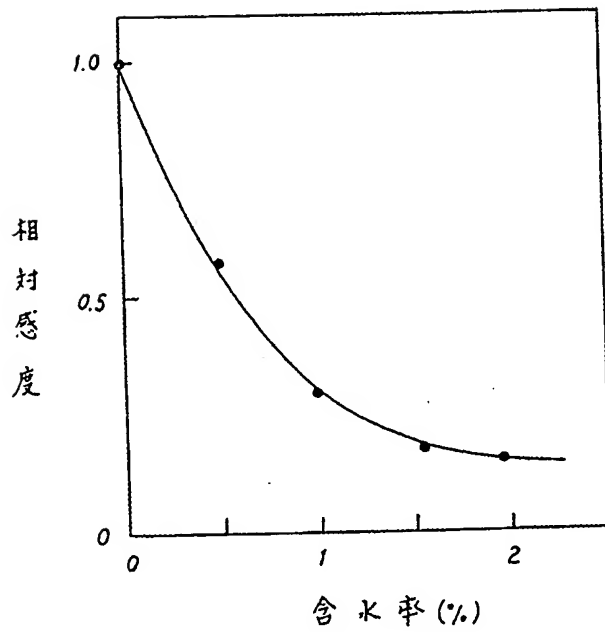


A: 温度検出器  
B: 温度制御器  
C: C-7用電源  
H2: 発熱層

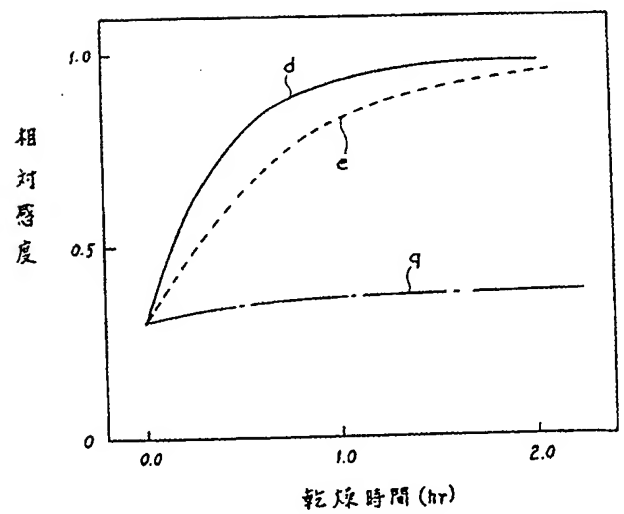
第 4 図



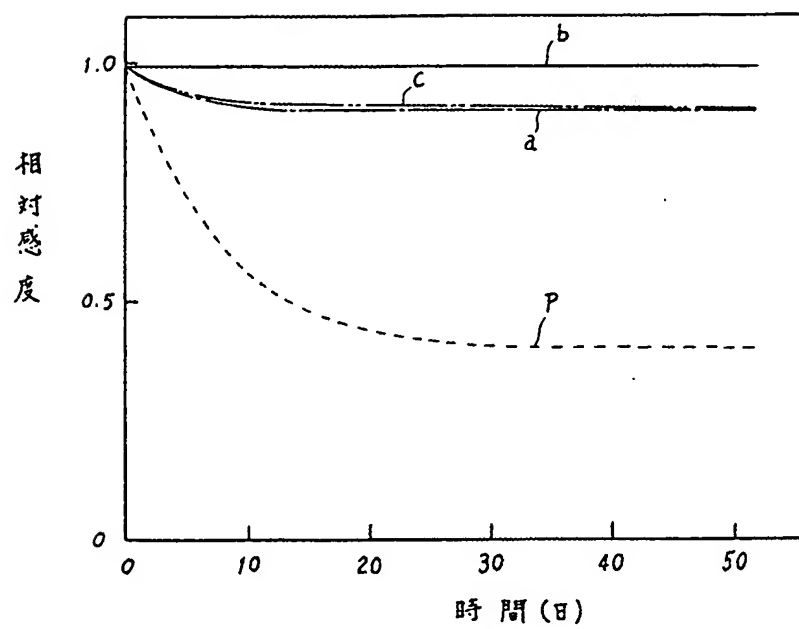
第 5 図



第 7 図



第 6 図



THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)